

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-213615
 (43)Date of publication of application : 02.08.2000

(51)Int.CI. F16H 25/20
 G05D 3/00
 H02K 7/06

BEST AVAILABLE COPY

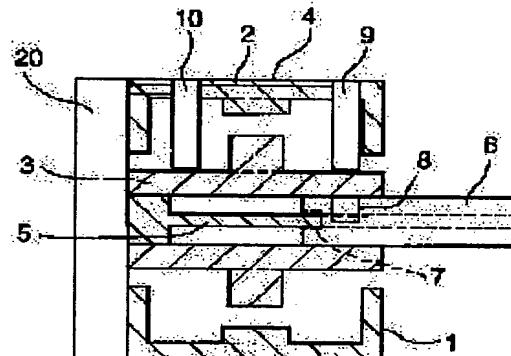
(21)Application number : 11-018555 (71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP
 (22)Date of filing : 27.01.1999 (72)Inventor : FURUYA MASAHIRO
 NAKAYASU MASANORI

(54) MOTOR-DRIVEN CYLINDER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a miniaturized motor-driven cylinder.

SOLUTION: The miniaturized motor-driven cylinder consists of an induction motor 4 having a hollow rotor 3 and a stator 2, a screw shaft 5 which is arranged in the hollow part of the hollow rotor 3 and which is rotated integrally with the hollow rotor 3, a hollow shaft 6 arranged in the hollow part of the hollow rotor 3 so that it can appear and disappear in the axial direction, and a nut 7 which is locked to the hollow shaft 6 to be threadedly engaged with the screw shaft 5. Then, a motor control device 20 is attached to the rear part.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-213615
(P2000-213615A)

(43) 公開日 平成12年8月2日(2000.8.2)

(51) Int.Cl.⁷
F 1 6 H 25/20
G 0 5 D 3/00
H 0 2 K 7/06

識別記号

F I
F 1 6 H 25/20
G 0 5 D 3/00
H 0 2 K 7/06

テーマコード*(参考)
5H303
5H607

審査請求 未請求 請求項の数 6 O.L. (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平11-18555
(22)出願日 平成11年1月27日(1999.1.27)

(71)出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 古谷 昌弘
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 中安 正典
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74)代理人 100083091
弁理士 田淵 経雄

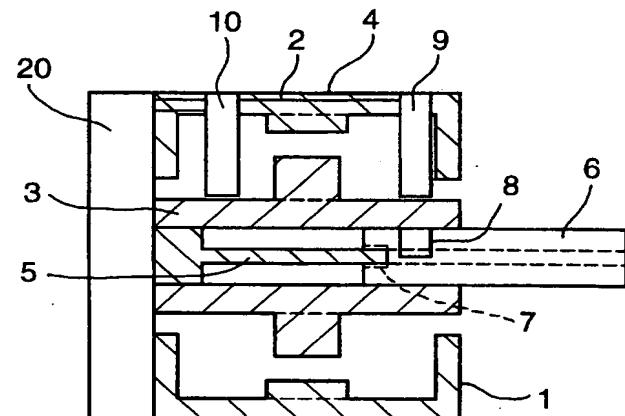
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動シリンド

(57) 【要約】

【課題】 小型化した電動シリンドラの提供。

【解決手段】 中空ロータ3とステータ2とを有する誘導電動機4と、中空ロータ3の中空部内に配置され中空ロータ3と一体的に回転するねじ軸5と、中空ロータ3の中空部に軸方向に出没可能に配置された中空シャフト6と、中空シャフト6に固定されねじ軸5と螺合するナット7と、からなる電動シリンダ1。後部にモータ制御装置20が取り付けられている電動シリンダ1。



ンダから離れた位置に設置された制御盤に設けられており、電動シリンダの調整と制御盤の調整を1箇所で行うことができず、不便である。

本発明の目的は、電動シリンダの小型化をはかることがある。本発明のもう一つの目的は、モータ制御装置を電動モータと一体化し、調整を便利にすることにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明は、つぎの通りである。

10 (1) 中空ロータとステータとを有する誘導電動機と、前記中空ロータの中空部内に配置され前記中空ロータと一体的に回転するねじ軸と、前記中空ロータの中空部に軸方向に出没可能に配置された中空シャフトと、前記中空シャフトに固定され前記ねじ軸と螺合するナットと、からなる電動シリンダ。

(2) 前記中空シャフトに固定されたスイッチ作動手段と、前記中空シャフトが前進端、後退端にある時の前記スイッチ作動手段の位置に対応させてステータ側に設けられた前進端スイッチ、後退端スイッチと、をさらに有する請求項1記載の電動シリンダ。

【請求項3】 前記ねじ軸の雄ねじと前記ナットの雌ねじが磁気ねじである請求項1記載の電動シリンダ。

【請求項4】 前記ねじ軸の雄ねじと前記ナットの雌ねじが機械的ねじである請求項1記載の電動シリンダ。

【請求項5】 前記電動シリンダに取り付けられたモータ制御装置をさらに有する請求項2記載の電動シリンダ。

【請求項6】 前記モータ制御装置が電動シリンダの後部に取り付けられて電動シリンダの後部側のカバーを兼ねる請求項5記載の電動シリンダ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電動シリンダに関する。

【0002】

【従来の技術】 電動モータの回転をボールねじ機構などによってシリンダロッドの直線往復運動に変換させる電動シリンダは、特開平10-281253号公報、特開平10-127008号公報等により知られている。また、回転運動を直線往復運動に変換するのに、ボールねじ機構に代えて、螺旋状に着磁した磁気ねじと磁気ナットを用いることも、特開平8-261208号公報等により知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来の電動シリンダには、つぎの問題がある。

① ロータが回転する電動モータ部とロッドが直線運動するシリンダ部とが、軸方向に直列に連結されている場合は、電動シリンダの軸方向サイズがほぼ電動モータの長さとシリンダの長さの和となり、その設置に大きなスペースが必要となる。また、電動モータとシリンダが並列に配置され、電動モータのロータの回転をベルト等でシリンダに伝える場合には、軸と直交する方向に電動シリンダのサイズが大きくなる。

② また、電動シリンダのモータ制御装置は、電動シリ

20 (1) 記載の電動シリンダ。

(2) 前記中空シャフトに固定されたスイッチ作動手段と、前記中空シャフトが前進端、後退端にある時の前記スイッチ作動手段の位置に対応させてステータ側に設けられた前進端スイッチ、後退端スイッチと、をさらに有する(1)記載の電動シリンダ。

(3) 前記ねじ軸の雄ねじと前記ナットの雌ねじが磁気ねじである(1)記載の電動シリンダ。

(4) 前記ねじ軸の雄ねじと前記ナットの雌ねじが機械的ねじである(1)記載の電動シリンダ。

(5) 前記電動シリンダに取り付けられたモータ制御装置をさらに有する(2)記載の電動シリンダ。

(6) 前記モータ制御装置が電動シリンダの後部に取り付けられて電動シリンダの後部側のカバーを兼ねる(5)記載の電動シリンダ。

30 【0005】 上記(1)の電動シリンダでは、ロータを中空にしロータの中空部に中空シャフトを軸方向に出没可能に挿入し、ねじ軸を中空シャフトに突入させ、ねじ軸とナットで軸方向に中空シャフトを移動させるようにしたので、ロータ、中空シャフト、ねじ軸を互いに並列に配置することができ、これらを直列に連結していた従来構成に対して、電動シリンダのサイズを軸方向に小型化できる。上記(2)の電動シリンダでは、ステータ側に前進端スイッチ、後退端スイッチを、中空シャフト側にスイッチ作動手段を設けたので、中空シャフトが前進端、後退端にきたことを自動的に検出することができる。上記(3)の電動シリンダは、ねじ軸およびナットに螺旋状に磁気ねじを着磁しておき、ねじを磁気ねじとした場合である。上記(4)の電動シリンダは、ねじ軸およびナットのねじが、切削や転造などにより形成した機械的ねじである場合である。上記(5)の電動シリンダでは、電動シリンダにモータ制御装置を取り付けたので、制御装置の調整を電動モータ部位1箇所で行うことができ、従来のように電動モータと制御盤の2箇所で行っていた場合に比べて、調整が便利になる。上記(6)

40 の電動シリンダでは、モータ制御装置が電動シリンダの

後部に取り付けられているので、中空ロータが後部側から露出することなく、モータ制御装置が電動シリンダの後部側のカバーを兼ねることができ、別に後部側カバーを設ける場合に比べて部品点数を削減できる。

【0006】

【発明の実施の形態】図1は本発明の第1実施例の電動シリンダを示しており、図2～図4は本発明の第2実施例の電動シリンダを示している。両実施例にわたって共通または類似する部分には、両実施例にわたって同じ符号を付してある。

【0007】まず、本発明の全実施例の電動シリンダにわたって共通または類似する部分を、図1を参照して、説明する。本発明実施例の電動シリンダ1は、ステータ2とステータ2に対して回転され軸方向には移動不能な中空のロータ3（中空ロータともいう）とを有する誘導電動機4と、中空ロータ3の中空部内に配置され中空ロータ3と一体的に回転し軸方向には移動不能なねじ軸5と、中空ロータ3の中空部に軸方向に出没可能にしたがって軸方向に移動可能に配置された回転は不能の中空シャフト6と、中空シャフト6に固定されねじ軸5と螺合する（螺合は磁気的な螺合であっても、あるいは機械的螺合であってもよい）ナット7と、からなる。ねじ軸5は中空シャフト6の中空部に突入し、中空シャフト6に対して軸方向に相対的に移動可能である。中空ロータ3は電動シリンダ1のシリンダ部のシリンダ本体であり、中空シャフト6は電動シリンダ1のシリンダ部のロッドである。ナット7は中空シャフトとともに軸方向に移動可能である。ねじ軸5とナット7は、中空ロータ3が回転運動を中空シャフト6の直線運動に変換する機構である。中空シャフト6の中空部は前端部が閉塞されている。

【0008】本発明実施例の電動シリンダ1は、中空シャフト6に固定されたスイッチ作動手段8（たとえば、磁石）と、中空シャフト6がストロークの前進端、後退端にある時のスイッチ作動手段8（たとえば、磁石）の位置に対応させてステータ2側に固定して設けられた前進端スイッチ9、後退端スイッチ10と、をさらに有していてもよい。前進端スイッチ9、後退端スイッチ10に反応する近接スイッチからなる。スイッチ作動手段は、磁石であってもよいし、磁石以外のもの、たとえば近接スイッチがリミットスイッチの場合そのリミットスイッチをたたく突起などであってもよい。ねじ軸5の雄ねじとナット7の雌ねじは、磁気ねじであってもよいし、あるいは機械的ねじ（切削により形成されたねじや転造により形成されたねじを含む）であってもよい。また、機械的ねじの場合は、ボールねじ機構としてもよい。ねじが磁気ねじでありかつ近接スイッチが磁気に反応するスイッチである場合、中空シャフト6は望ましくはアルミ製とされる。その理由は、前進端スイッチ9、後退端スイッチ10がねじの磁気に反応しにくくするた

めである。

【0009】つぎに、上記の本発明の全実施例の電動モータにわたって共通または類似する部分の作用を説明する。誘導電動機4において中空ロータ3が回転されると、それと一体的にねじ軸5が回転される。ねじ軸5が回転すると、ねじ軸5とナット7により、ナット7およびナット7が固定されている中空シャフト6が直線運動し、前進または後退する。

【0010】電動シリンダ1では、ロータ3を中空にし

10 ロータ3の中空部に中空シャフト6を軸方向に出没可能に挿入し、ねじ軸5を中空シャフト6に突入させ、ねじ軸5とナット7で軸方向に中空シャフト6を移動させるようにしたので、ロータ3、中空シャフト6、ねじ軸5を互いに並列に配置することができる。したがって、これらを直列に連結していた従来構成に対して、電動シリンダ1のサイズを軸方向に小型化できる。

【0011】ステータ2側に前進端スイッチ9、後退端スイッチ10を、中空シャフト6側に磁石8を設けた場合は、中空シャフト6がストロークして前進端、後退端

20 にきた時に、磁石8からの磁力線に反応して前進端スイッチ9、後退端スイッチ10が作動するので、中空シャフト6が前進端、後退端にきたことを自動的に検出することができる。これを電動シリンダ1の作動の自動化に利用することができる。

【0012】ねじ軸5およびナット7のねじを磁気ねじとした場合、磁気ねじは、N極とS極の2条のねじを螺旋状に着磁したねじであり、凹凸を有する必要がないので、径方向の寸法を小さく保つことができ、しかも過大な軸方向荷重が作用した時に滑りを生じるので、部品を保護することができる。また、ねじ軸5およびナット7のねじを機械的ねじとした場合、機械的ねじは、軸方向滑りがないのでロータ3の回転と中空シャフト6の送り量が確実に対応する。また、中空シャフト6の中空部の前端を閉塞しておくことにより、ねじ部が外部から遮断され、異物の侵入による作動不具合が生じることを防止することができる。

【0013】つぎに、本発明の各実施例に特有な部分の構成、作用を説明する。本発明の第1実施例は、図1に示す通りであり、上記の本発明の全実施例に共通または類似する部分の説明の通りの構成、作用を有する。

【0014】本発明の第2実施例では、図2～図4に示すように、電動シリンダ1は、電動シリンダに取り付けられたモータ制御装置20を、更に、有している。モータ制御装置20は、従来、制御盤に設けられていたモータ制御部の一部または全部をモータ制御装置20に組み込んだものである。モータ制御装置20は、望ましくは、電動シリンダ1の後部（中空シャフト6が出没する側が前部であるので、それと反対側部分）に取り付けられており、中空ロータ3を後部から覆うカバーを兼ねている。

【0015】図3は、モータ制御装置20のハード構成を示している。モータ制御装置20は、中空ロータ3を正転させる（ロータの正転とシャフト6の前進が対応）正転スイッチ31、中空ロータ3を逆転させる（ロータの逆転とシャフト6の後退が対応）逆転スイッチ32、シャフト6の前進の動作指令信号38、後退の動作指令信号39の入力の判定を行う信号処理部33、信号処理部33の判定がONの場合につぎの判定を行う動作判定部34、動作判定部34にて前進端スイッチ9がONの場合に正転スイッチ31OFFを実行し前進端スイッチ9がOFFの場合に正転スイッチ31ONを実行するとともに、さらに後退端スイッチ10がONの場合に逆転スイッチ32OFFを実行し後退端スイッチ10がOFFの場合に逆転スイッチ32ONを実行する動作制御部36、三相電源37からの電流を検出する電流検出部35、を有する。

【0016】動作判定部34および動作制御部36には、図4のフローチャートの制御を実行するプログラムが内蔵されている。図4において、ステップ41にてモータ制御プログラムに割り込む。ステップ42にて、制御盤（コントローラ）からの指令より、前進指令がONか否かを判定し、YESならばステップ44に進み、NOならステップ43に進む。同様に、ステップ43にて制御盤（コントローラ）からの指令より、後退指令がONか否かを判定し、YESならばステップ45に進み、NOならステップ41に戻る。ステップ4にて、前進端スイッチ9がONか否かを判定し、YESならステップ46に進み正転スイッチ31OFFを実行し、NOならステップ47に進み正転スイッチ31ONを実行する。同様に、ステップ5にて、後退端スイッチ10がONか否かを判定し、YESならステップ49に進み逆転スイッチ32OFFを実行し、NOならステップ48に進み逆転スイッチ32ONを実行する。

【0017】本発明の第2実施例の作用については、上記の処理を実行するモータ制御装置20を電動シリンダ1に取付けることにより、従来、制御盤内に分離設置されていた制御装置を電動シリンダ1に一体化してあるので、制御装置の調整を電動シリンダ1部位の1箇所で行うことができ、その作業および調整が容易になり、便利である。また、モータ制御装置20を電動シリンダ1の後部に取り付けることにより、モータ制御装置20に中空ロータ3を後部から覆うカバーを兼ねさせることができ、カバーと制御装置を別々にしていた従来に比べ、部品点数が削減される。

【0018】

【発明の効果】請求項1の電動シリンダによれば、ロータを中空にしロータの中空部に中空シャフトを軸方向に出没可能に挿入し、ねじ軸を中空シャフトに突入させたので、ロータ、中空シャフト、ねじ軸を互いに並列に配置することができ、これらを直列に連結していた従来構

成に対して、電動シリンダのサイズを軸方向に小型化できる。請求項2～6の電動シリンダでは、上記の効果に加え、さらに、つぎの効果が得られる。請求項2の電動シリンダによれば、ステータ側に前進端スイッチ、後退端スイッチを、中空シャフト側に磁石を設けたので、中空シャフトが前進端、後退端にきたことを自動的に検出することができる。請求項3の電動シリンダによれば、ねじを磁気ねじとしたので、凹凸を設ける必要がなく、電動シリンダのサイズが半径方向に大きくなるのを抑制することができる。請求項4の電動シリンダによれば、ねじが機械的ねじとしたので、ロータの回転とシャフトのストロークを正確に対応させることができ可能である。請求項5の電動シリンダによれば、電動シリンダにモータ制御装置を取り付けたので、制御装置の調整を電動モータ部位の1箇所で行うことができ、電動モータと制御盤の2箇所で行っていた場合に比べて、調整が便利になる。請求項6の電動シリンダによれば、モータ制御装置が電動シリンダの後部に取り付けられているので、中空ロータが後部側から露出することなく、モータ制御装置が電動シリンダの後部側のカバーを兼ねることができ、別に後部側カバーを設ける場合に比べて部品点数を削減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の電動シリンダの概略断面図である。

【図2】本発明の第2実施例の電動シリンダの概略断面図である。

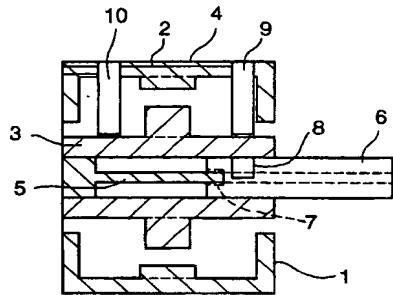
【図3】本発明の第2実施例の電動シリンダのモータ制御装置のブロック図である。

【図4】本発明の第2実施例の電動シリンダのモータ制御装置の制御フローチャートである。

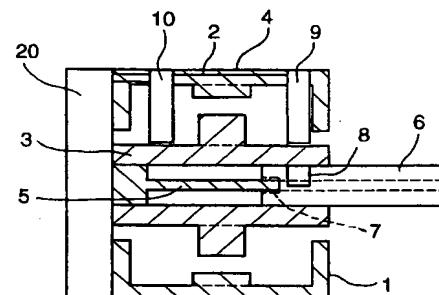
【符号の説明】

- 1 電動シリンダ
- 2 ステータ
- 3 ロータ（中空ロータ）
- 4 誘導電動機
- 5 ねじ軸
- 6 中空シャフト（シャフト）
- 7 ナット
- 8 スイッチ作動手段（たとえば、磁石）
- 9 前進端スイッチ
- 10 後退端スイッチ
- 20 モータ制御装置
- 31 正転スイッチ
- 32 逆転スイッチ
- 33 信号処理部
- 34 動作判定部
- 35 電流検出部
- 36 動作制御部

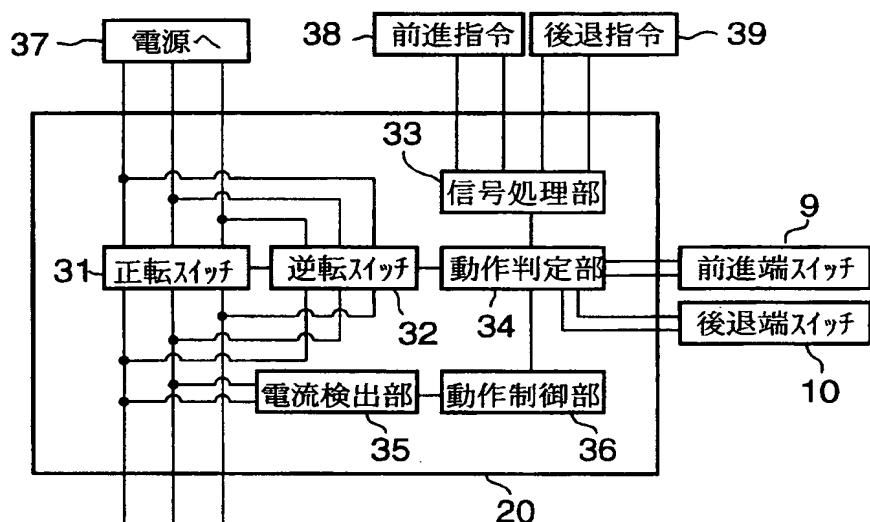
【図1】



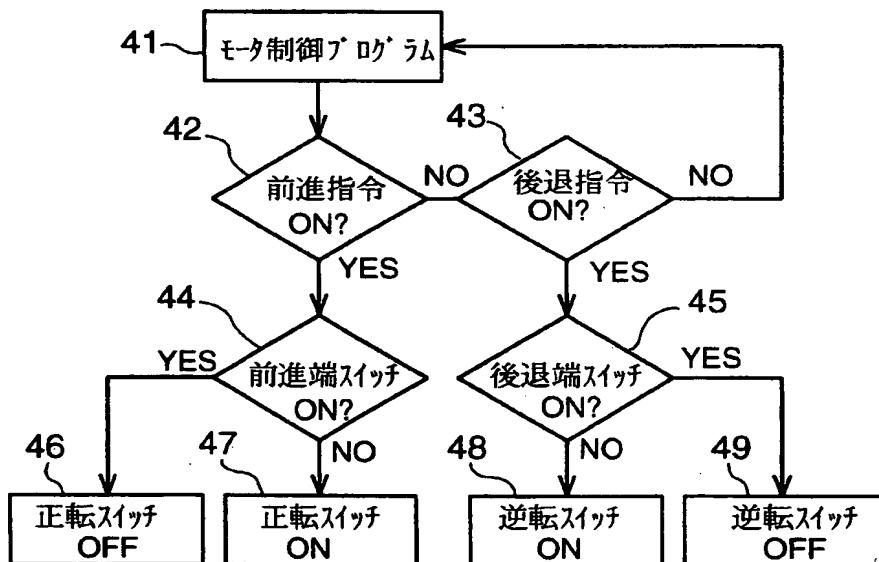
〔図2〕



【圖 3】



【図4】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5H303 AA30 BB01 BB06 BB11 DD01
DD11 DD25 DD30 FF01 GG02
HH02 HH09 MM02
5H607 AA12 BB01 BB14 BB23 CC03
DD04 DD11 EE53 HH06 HH09

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.